สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2-1 ตารางมุมมองของวัตถุในโปรแกรม Solid Works 8

2-2 ตารางเครื่องมือพื้นฐานของสเกตซ์ (Sketch Toolbar) 11

2-3 ตารางเครื่องมือพื้นฐานของ Relation 14

2-4 ตารางเครื่องมือพื้นฐานของฟีเจอร์ (Feature Toolbar) 16

2-5 การหาค่า PID ที่เหมาะสมด้วยวิธีซีเกลอร์ – นิโคลส์ 29

2-6 แสดงสัญลักษณ์เส้นท่อลมชนิดต่างๆ 33

3-5 ระยะเวลาการทำโครงงาน 77

4-1 ผลการทดลองการจำลองของระบบเซอร์โวนิวแมติกส์ 81

ในโปรแกรม Solid Works เพื่อสั่งตำแหน่งให้ก้านสูบเคลื่อนที่โดยที่ไม่ผ่าน

ระบบควบคุม PID

4-2 ผลการทดลองการควบคุมตำแหน่งก้านสูบของอุปกรณ์จริงโดยระบบควบคุม PID 84

4-3 ผลการทดลองเปรียบเทียบตำแหน่งการทดลองการจำลอง 86

ของระบบเซอร์โวนิวแมติกส์ ในโปรแกรม Solid Works ที่ไม่มีระบบควบคุมแบบ PID

กับการทดลองการควบคุมตำแหน่งก้านสูบของอุปกรณ์จริงโดย

ใช้ระบบควบคุมแบบ PID ที่ระยะตำแหน่ง 100 มม.

4-4 ผลการทดลองการใช้ การจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะนำไปใช้สั่งการทำงาน 89

ของการจำลองโปรแกรม Solid Works โดยมีระบบควบคุม PID

4-5 ผลการทดลองการใช้ การจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะนำไปใช้สั่งการทำงาน 92

ของการจำลองโปรแกรม Solid Works โดยมีระบบควบคุม PID

4-6 ผลการทดลองโดยการนำระบบจำลองทางคณิตสาสตร์มาใช้เป็นคำสั่ง 96

ควบคุมตำแหน่งของก้านสูบที่ การจำลองในโปรแกรม Solid Works

และเปรียบเทียบตำแหน่งที่ถูกต้องของก้านสูบกับอุปกรณ์จริง

ของระบบเซอร์โวนิวแมติกส์